

石油化工站场工艺管线干燥技术选择及应用研究

张春江

(辽河油田建设有限公司 辽宁 盘锦 124120)

[摘 要] 文章对石油化工站场工艺管线的干燥技术进行了优势劣势分析, 然后从各种方案中选择一个最为合适的工艺进行了详细论述, 干燥技术的操作与应用需要得到专业人士的关注, 并提前做好一切准备工作, 以获得最佳的使用效果。

[关键词] 石油化工站场; 工艺管线; 干燥技术; 选择; 应用

引言

石油化工站场中的管道敷设步骤全部完成以后, 需要对管道进行试压、排水、干燥等一系列检查工作, 而干燥技术在其中占据着重要的位置, 主要是将管道中的水分进行清除, 管线干燥技术的方式多种多样, 技术人员需要根据实际情况进行选择。

1 站场工艺管线干燥的必要性

在管道铺设完毕后, 一般会进行试压步骤。管道试压一般用水作为工具, 由于管线走向复杂, 规格不一, 导致试压用水不能排出完全。而残留液态水和水蒸气会对管线造成危害, 其危害性主要体现在以下几点:

(1) 残留水分造成管线腐蚀。管道内残留的水分和水蒸气, 在运输天然气时, 易与其中的 H_2S 、 CO_2 等物质发生反应, 生成对管道有腐蚀性的酸性物质, 对管道产生破坏, 影响使用寿命。

(2) 残留水分堵塞管道。残留液态水和水蒸气在适宜条件下, 还会和天然气发生理化反应, 生成天然气水合物。天然气水合物不仅减少了管道流通面积, 引发节流的产生, 还会对阀门、管道和某些设备造成堵塞。同时, 节流还会加速水合物的形成, 恶性循环, 严重影响管道的正常使用, 甚至可能引发安全事故。

(3) 残留水分的其他不良影响。在低温时, 液态水和水蒸气会冷却结冰, 使管道发生冰堵; 残留液态水和水蒸气会降低天然气质量, 影响用户使用; 残留液态水和水蒸气会降低管道输送天然气的的能力。因此, 管线在投入使用之前必须实施干燥步骤, 保证管线正常安全运行。

2 管线干燥技术介绍及选用

在石油化工站场中, 管线干燥技术主要有三种, 分别为干燥剂法、真空干燥法、流动气体干燥法, 这三种方法各有各的优势, 技术人员可以根据实际需要进行选择。以下是对这三种好管道干燥方法进行的详细解读:

2.1 干燥剂法

干燥剂可以对水分进行吸收, 同时可以与任意比例的水分互溶。干燥剂与水形成的溶液可以对天然气水合物的形成进行抑制, 进而对管道起到保护的作用, 同时免遭管道堵塞问题的出现。较为常见的干燥剂主要包括甲醇、乙二醇、三甘醇等, 后两种的价格略高, 除水效果也和第一种差不多, 因此大多数石油化工管线的干燥剂多为甲醇。但是需要注意的是甲醇干燥剂属剧毒化学物质, 通过呼吸与皮肤接触会对人的身体健康造成伤害。人们中毒以后会出现较为严重的头痛、头晕, 出现四肢抽搐、恶心呕吐等症状, 如果摄入过量甚至会出现心脏衰竭或是呼吸困难的情形, 最终导致中枢神经受损而死。所以参与此项工作的人员必须穿戴好安全防护用具, 在维护自身安全的状况下开展干燥操作。即便如此, 如果长期执行这样的操作, 工作人员也会摄入一定量的甲醇, 进而出现慢性中毒的情况, 身体出现眩晕、视力降低、易疲劳的问题。与此同时, 甲醇也是一种易燃易爆物品, 如果在运输过程中没有做好安全防护措施, 就可能造成爆炸、泄露问题, 这会引发更大的社会恐慌, 随着时代的发展与进步, 干燥剂除水技术也在不断出新, 越来越多的干燥剂开始对甲醇进行替代。

2.2 流动气体干燥方法

流动气体干燥法的基本原理是让管道内流动干燥气体, 进而将残留于管道内的水分直接吸收掉, 这种技术使用的干燥气体一般为氮气、天然气、干空气等。

2.2.1 氮气干燥法

使用氮气作为干燥气体, 这种方法由于使用的时间比较长, 因此技术的操作流程比较成熟, 优势是露点低, 并且可获得较好的干燥效果。设备操作简单的同时还比较节省空间, 人力与物力

占用都较少。在中石油的西气东输中已经大范围推广, 但是所有的技术都有优势与缺憾, 此项技术的缺憾是氮气的需求量较大, 因此成本较高, 同时这些氮气的使用是一次性的, 无法重复利用, 氮气一旦密集排放, 还可能造成人员伤亡事故, 因此此种技术的需要慎重考虑使用。

2.2.2 天然气干燥法

此种方法的基本原理是通过干燥的天然气将管道中的水分带走, 进而保持管道内的干燥。但是这种方法因为存在天然气水合物生成的问题, 会对用户用气的燃气使用质量产生影响, 因此, 不够环保, 故此方法不适合短距离、低压力的管线应用。

2.2.3 干空气干燥法

露点为 $-40^{\circ}C$ 的流动干空气通过管线时, 可以直接对潮湿的空气进行除湿。此种方法的优势是可以获得较好的干燥效果, 同时较为均匀, 不会出现有毒气体, 同时, 使用过的空气可以直接排入到大气中, 工程技术操作的工艺要求较少, 工期占用的时间与其他技术相比更短, 同时好监控, 技术的可控性也较强。但是缺点是对干燥空气的需求量大, 同时设备的占用面积较大, 不够便捷。

2.3 真空干燥法

由水在低气压下沸点降低的原理, 利用真空泵向管道外不断抽气, 降低管内气压, 使水分迅速气化并排除管道, 达到干燥的目的。此法优点在于干燥效果好、施工后不产生污染物, 满足环保要求、设备占地小、可达露点低, 与天然气投产衔接性好。缺点是干燥成本高、操作难度大、施工期较长。

3 干燥技术在施工中的应用

3.1 干空气吹扫施工方法

在管道水压试验完毕后, 将制取好的干空气从管线的低排水点注入, 之后按照工艺流程对管线进行逐一吹扫。施工采取单路管线的原则, 在一条管线合格后在进行下一条管线的施工。通过逐一干燥, 保证管道干燥质量。整个过程耗时大概72小时, 在干空气吹扫完毕后, 可采用爆破清扫, 利用爆破产生的压缩空气带走水分, 进一步提高干燥效果。干燥完毕后, 在管道末端进行露点检测, 检测水露点小 $雨-20^{\circ}C$, 管道干燥合格。

3.2 影响干燥质量的因素

(1) 环境温度。环境温度越高, 对水分蒸发越有利, 同时较高环境温度提升了干空气吸水量, 提升干燥效果。

(2) 水分残留状态。管线内水分残留的多少, 是决定干空气吹扫时间的重要因素。在干燥施工前, 应尽量减少管内残留水分。例如在管线低点处, 会残留较多液态积水, 应进行人工清管, 之后进行吹扫工作。

(3) 空气流量。空气流量大小决定干燥施工的工期长短。施工人员应根据现场条件, 确定出合适的施工气量, 同时可降低管道末端压力, 增大管道前后压力差, 以缩短施工时间。

结语

站场管线的干燥技术多种多样, 正确选取合适的干燥技术, 才能减少施工成本, 缩短工期, 并达到好恶毒干燥效果。干空气干燥法应用广泛, 技术成熟, 在多地以取得较好成效, 是我们应用的良好选择之一。

参考文献

- [1] 王东. 石油化工站场工艺管线干燥技术选择及应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2014, 34(11): 110.
- [2] 刘松海. 站场工艺管线干燥技术选择及应用[J]. 科技创新导报, 2012(24): 82.
- [3] 张雷. 干燥施工在长输管线中的应用[J]. 辽宁化工, 2012, 41(05): 526-527+530.